

電動車いすのパワーアシスト機能による人間支援制御

Power Assist Control of Electric Wheelchair for Human Support

光システム学科 小田尚樹 (Naoki ODA)

The power assisting control is one of valuable techniques for human mobility support. The human driving-force is measured or estimated, and its force is assisted by wheel actuators in power assist system. In our approach, several additional assist functions for wheelchair rider are designed by using vision-based motion control. The validity of the proposed method is confirmed by several experimental results.

これまでに著者らは電動車いすのパワーアシスト機能に視覚フィードバック制御を導入することで、アシスト機能の多機能化を目指した人間支援制御系の開発を行ってきた。従来のパワーアシスト制御は、搭乗者あるいは介助者が加えた力を検出し、それを電気モータで支援するものであり、移動操作に伴う肉体的負担の低減に一定の役割を果たすことができる。さらに視覚情報を活用することで障害物との衝突回避や追従支援機能などの多機能化制御手法をこれまで提案してきた。

平成22年度は、搭乗者の行動支援機能の検討を行った。これまで提案してきたパワーアシスト制御系では、外力の推定に反力推定オブザーバによる推定手法を採用している。そのため車いす搭乗者が環境中の物体等に力を加えて動かそうとしても、アシスト機能によって車いす自体が動いてしまう。Fig.2(a)にその様子を示しているが、これはドアや引き戸の開閉などの日常行動に著しい不都合を生じる可能性がある。そこで提案手法では、搭乗者が車いすを漕ぐ力と外界へ加える力との周波数領域の差に着目し、アシスト力を自動的に分配する制御系の構築を行った^[1]。それにより、Fig.2(b)に示すとおり、容易に環境中の物体を動かすことが可能となった。

車いす利用者にとってドアの開閉は困難な行動の一つである。今後、実際の開き戸の通過支援に適用するために改良を行っていく予定である。

参考文献：

- [1] S. Mabuchi and N. Oda: "Rider's Action Support Method based on Visual Sensing for Power Assisted Wheelchair", Proc. of the 8th France-Japan and 6th Europe-Asia Congress on Mechatronics, pp.333-338, 2010



Fig. 1. Robotic Wheelchair



(a) Conventional (b) Our method

Fig. 2. Experimental Results